

CAE2010



NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS

Safety, Health, and Comfort for Higher Productivity and Better Life

Proceeding

Yogyakarta, 12 Mei 2010
University Club
Universitas Gadjah Mada



diselenggarakan oleh :
Laboratorium Ergonomi
Jurusan Teknik Mesin dan Industri
Universitas Gadjah Mada

NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS

Safety, Health, and Comfort for Higher Productivity and Better Life

Yogyakarta, 12 Mei 2010

Rasa kepedulian dan rasa kepedulian yang tinggi terhadap keselamatan, kesehatan, dan kenyamanan kerja adalah prasyarat utama bagi terciptanya produktivitas yang tinggi dalam bekerja (lebih produktif dan berkualitas). Kita semua menginginkan, kesehatan dan kenyamanannya diperhatikan. Konferensi nasional ini diselenggarakan sebagai sarana untuk memperluas pengetahuan, forum diskusi, tukar informasi dan menyajikan kegiatan paralel dan praktik dari berbagai latar belakang bidang ilmu, sehingga diharapkan dapat diperoleh kesamaan visi dan misi yang bermanfaat bagi perkembangan aplikasi Ergonomi di Indonesia dalam rangka meningkatkan keselamatan kerja, meningkatkan pekerja, serta meningkatkan produktivitas kerja.

National Conference on Applied Ergonomics berjudul *Safety, Health, and Comfort for Higher Productivity and Better Life*, yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, UGM pada tanggal 12 Mei 2010, merupakan konferensi CAE yang ketiga, yang dilakukan secara rutin setiap tahun.

Di dalam konferensi ini telah dipresentasikan sebanyak 36 makalah yang meliputi topik:

1. *Engineering Anthropometry*
2. *Motor Ergonomics*
3. *Cognitive Ergonomics*
4. *Human Reliability*
5. *Health and Safety*
6. *Biomechanical Ergonomics*
7. *Workplace and Equipment Design*
8. *Physical Ergonomics*

Walaupun dalam penyusunan prosiding telah dilakukan semaksimal mungkin, namun mungkin ada kritik dari para pembaca masih sangat diharapkan.

Konferensi ini dapat terlaksana dengan sukses berkat partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Panitia mengucapkan terima kasih kepada para pembicara, para sponsor dan semua pihak yang telah membantu penyelenggaraannya konferensi ini.

Yogyakarta, 12 Mei 2010

**Diterbitkan oleh:
Laboratorium Ergonomi
Jurusan Teknik Mesin dan Industri
Universitas Gadjah Mada**

Abstraksi National Conference on Applied Ergonomics (CAE)
Yogyakarta, 12 Mei 2010

Pengantar

Aspek kualitas kehidupan kerja merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi rasa kepercayaan dan rasa kenyamanan pekerja saat mengerjakan pekerjaannya, yang pada akhirnya berujung pada produktivitas dan kualitas kerja. Pekerja akan mempunyai motivasi yang tinggi dalam bekerja (lebih produktif dan berkualitas) bila aspek keselamatan, kesehatan dan kenyamanannya diperhatikan. Konferensi nasional ini diselenggarakan sebagai sarana untuk memperluas pengetahuan, forum diskusi, tukar informasi dan menjalin kerjasama peneliti dan praktisi dari berbagai latar belakang bidang ilmu, sehingga diharapkan dapat diperoleh kesamaan visi dan misi yang bermanfaat bagi perkembangan aplikasi Ergonomi di Indonesia dalam rangka menurunkan kecelakaan kerja, meningkatkan pekerja, serta meningkatkan produktivitas kerja.

NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS berjudul : *Safety, Health, and Comfort for Higher Productivity and Better Life*, yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, UGM, pada tanggal 12 Mei 2010, merupakan konferensi CAE yang ketiga, yang dilakukan satu tahun sekali.

Di dalam konferensi ini telah dipresentasikan sejumlah 56 makalah, yang meliputi topik:

1. *Engineering Anthropometry*
2. *Macro ergonomics*
3. *Cognitive Ergonomics*
4. *Human Reliability*
5. *Health and Safety*
6. *Environmental Ergonomics*
7. *Workplace and Equipment Design*
8. *Physical Ergonomics*

Walaupun, dalam penyusunan prosiding, telah diusahakan semaksimal mungkin, namun masukan dan kritik dari para pembaca masih sangat diharapkan.

Konferensi ini dapat terlaksana dengan sukses berkat partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Panitia mengucapkan terima kasih kepada para pemakalah, para sponsor dan semua pihak yang telah membantu terselenggaranya konferensi ini.

Yogyakarta, 12 Mei 2010

Susunan Panitia

Pelindung	: Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Industri FT UGM (Dr. Ir. Suhanan, DEA.)
Panitia Pengarah	: Dr. Ir. Suhanan, DEA. Ir. Subagyo, Ph. D.
Ketua Pelaksana	: Dr. Herianto
Wakil Ketua	: Dr. M. K. Herliansyah, S. T., M. T.
Sekretaris	: Agus Darmawan, S. T., M. S. Dr. Muslim Mahardika
Bendahara	: Nur Aini Masruroh, S. T., M. Sc., Ph. D.
Koordinator Pelaksana	: Fikri Yudha Patriana
Sekretaris-Kesekretariatan	: Dika Resti Intani Dona Febrianti
Bendahara	: Dwi Ulfa Nur Izzati
Sie Acara	: Akifan Hanggraito Jannata Wangi Pandansari Zita Iga Pramuditha
Sie Humas dan Danus	: M. Andriza Syaifudin Nur Latifah Fajri Ramdhani Anang Purwanto
Sie Pubdekdok	: Hany Primadana Haidar Alaydrus Teno Ismoko
Sie Proceeding	: Christin Budiono Ana Yunita Masura Intan Istiqomah
Sie Perlengkapan	: Candra Sulistyo Raharjo Aristyo Ridwan Rais Satya Sri Nugroho
Sie Konsumsi	: Pricilia Akbar
Transportasi & Akomodasi	: An Nuur Budi Utama

Perancangan Tempat Cuci dengan Pendekatan Antropometri sebagai Usaha Pengurangan Nyeri pada Lansia	
<i>Rahmaniyah D.A., Ilham Priadythama., Pamungkas W.N.</i>	151
Analisis Desain Stasiun Kerja dan Postur Kerja Petugas Parkir (Studi Kasus: Petugas Parkir Universitas Widyatama Bandung)	
<i>Sutrio, Ima Ratnasari, Oktri Muhammad Firdaus</i>	157
Pengaruh Temperatur Lingkungan dan Durasi Paparan terhadap Kondisi Fisiologis dan Performansi Pekerja Inspeksi Visual	
<i>Farah Noor Hasanah, Rini Dharmastiti</i>	162
Perbandingan Metode Estimasi Parameter Antropometri	
<i>Agus Darmawan, Timotius Yanuardi Permana Satriawan, Herianto</i>	168

Workplace and Equipment Design

Perancangan Alat Sablon Gelas dan Kursi Kerja secara Ergonomis Guna Meningkatkan Kinerja Operator	
<i>Isana Arum Primasari, Tri Budiyananto, Teguh Arfianto</i>	177
Studi Pendahuluan untuk Peningkatan Produktivitas pada Lini Kerja Sorting di PT ITS	
<i>Dian Mardi Safitri, Nataya Charoonsri Rizani, Abubakar Assegaf</i>	183
Usulan Alih-Fungsi Boks Bayi yang Ergonomis untuk Memperpanjang Umur Pakai Produk	
<i>Bagus Arthaya, Tania Kusumadewi</i>	187
Perancangan Sandaran Kursi Ergonomis Semi Otomatis untuk Meningkatkan Kenyamanan Mahasiswa dalam Proses Belajar	
<i>Nora Berliana Sitorus, Andi Sudiarso, Priyatmadi</i>	193
Perencanaan Tingkat Kebutuhan Lampu pada Lini Perakitan Sepeda Motor PT. ABC dengan Pendekatan Room Cavity Ratio (RCR)	
<i>Budi Aribowo</i>	199
Kriteria-kriteria Desain Helm yang Mempertimbangkan Aspek Afeksi Pengguna	
<i>Helena J Kristina, Agustina Christiani, Caroline Parnella</i>	203
Perancangan Layout dan Racking Sistem Untuk Gudang Distributor PT X	
<i>Setijadi</i>	209
Usulan Perbaikan Metode Kerja dalam Proses Pengangkatan Beban pada Bagian Manual Palet dengan Menggunakan Niosh Lifting Equation di PT X	
<i>Nazlina, Anizar, Listiani Nurul Huda</i>	215
Desain Produk Meja dan Kursi Ergonomis berdasarkan Biomekanika dengan Software RULA (Rapid Upper Limb Assesment) di CV X Semarang	
<i>Rian Sinaga, Dita Wahyuning Ratri, Denny Nurkertamanda</i>	221

PERANCANGAN ALAT SABLON GLAS DAN KURSI KERJA SECARA ERGONOMIS GUNA MENINGKATKAN KINERJA OPERATOR

Isana Arum Primasari, ST, MT, Ir. Tri Budiyo, MT, Teguh Arfianto

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan

Jl. Prof. Dr. Soepomo, Janturan, Yogyakarta

E-mail : i_prisa@yahoo.com

Intisari

CV. MMG merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penyablonan piring, mug, gelas, payung, asbak, pen, jam dinding, tas, dan lain-lain. Salah satu proses produksinya yaitu penyablonan gelas art 212, dimana proses penyablonan dikerjakan operator dengan posisi duduk di lantai dengan beralaskan kardus yang dilebarkan yang berfungsi sebagai tempat duduk serta alat kerja yang berupa screen diletakkan pada kedua belah kaki yang berfungsi sebagai meja kerja. Dilihat dari ilmu Ergonomi, kondisi kerja seperti ini tidak sesuai karena dapat mengakibatkan operator cepat mengalami kelelahan serta dapat mengakibatkan ketegangan otot (*strain*). Melihat kondisi kerja tersebut perlu dilakukan perancangan fasilitas sablon gelas yang ergonomis untuk mengurangi tingkat kelelahan serta ketidaknyamanan operator dalam bekerja.

Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam perancangan ulang fasilitas sablon gelas antara lain keluhan operator selama bekerja, data Antropometri operator, waktu kerja serta denyut jantung operator untuk mengetahui pengaruh antara kinerja operator sebelum perancangan dan sesudah perancangan. Hasil perancangan tersebut diimplementasikan untuk mengetahui peningkatan produktivitas yang dicapai dilihat dari waktu proses dan tingkat kenyamanan pada fasilitas yang dirancang ulang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi sebelum perancangan sebesar 4,05 Kkal/menit dan konsumsi energi setelah perancangan sebesar 3,04 Kkal/menit dengan penurunan tingkat konsumsi energi sebesar 1.01 Kkal/menit. Waktu baku pada kondisi sebelum perancangan sebesar 25,11 detik/unit dengan *output* standar sebesar 143 unit/jam. Sedangkan waktu baku setelah perancangan sebesar 24,07 detik/unit dengan *output* standarnya sebesar 150 unit/jam sehingga terjadi peningkatan *output* standar sebesar 7 unit/jam atau terjadi peningkatan produktivitas sebesar 4,9 %.

Kata kunci : Perancangan fasilitas sablon, Antropometri, tingkat kenyamanan, Konsumsi energi

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

CV. MMG merupakan industri yang bergerak di bidang penyablonan, dimana produk yang dihasilkan berupa piring, gelas, mug, payung, tas, kaos (*t-shirt*), jam, asbak, pen dan lain-lain. Pemasaran hasil produksinya sudah mampu menembus pangsa pasar nasional, seperti: Kalimantan, Sumatra Utara, Sulawesi dan lain-lain. Dalam proses produksinya, sebagian besar operator masih menggunakan alat-alat manual sehingga hasil produksinya sangat tergantung dari faktor tenaga kerja.

Dalam melakukan aktivitas kerja, operator menggunakan kardus yang dilebarkan sebagai alas tempat duduk, selain itu alat kerja yang berupa screen diletakkan di atas kedua belah kaki yang berfungsi sebagai meja kerja. Kondisi kerja seperti ini sangat tidak nyaman karena akan menyebabkan operator cepat lelah, leher dan pinggang terasa pegal-pegal, serta kaki terasa sakit pada bagian lutut. Apabila hal tersebut dibiarkan dalam waktu yang lama maka dapat mempengaruhi produktivitas kerja operator.

Dengan melakukan penelitian perancangan alat sablon gelas dan kursi kerja secara ergonomis diharapkan dapat menghasilkan sebuah rancangan alat sablon gelas dan kursi kerja yang sesuai dengan ukuran dimensi tubuh operator sehingga dapat meminimumkan keluhan-keluhan yang dirasakan oleh para pekerja itu sendiri. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan motivasi kerja bagi para operator sehingga produktivitas kerja menjadi meningkat.



B. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang alat sablon gelas dan kursi kerja yang ergonomis. sehingga dapat menciptakan sistem kerja yang lebih baik, dimana pekerja bisa merasa nyaman dalam melakukan aktivitasnya.
2. Mengetahui tingkat produktivitas kerja operator setelah dilakukan rancang ulang atau redesain.

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

1. Mengurangi ketidaknyamanan operator dalam beraktivitas
2. Mempersingkat waktu kerja
3. Mengurangi tingkat *allowance* operator dalam bekerja
4. Sebagai pertimbangan kepada perusahaan untuk menggunakan alat sablon gelas dan kursi kerja yang ergonomis.

D. Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Ariana Triwulan dengan objek penelitian alat sablon mug berupa meja dan kursi sablon mug di CV. MMG Souvener dan Handycraft. Dan penelitian lain oleh Daru Wahyu Wibowo dengan objek penelitian ini adalah meja sablon dan kursi kerja di Perusahaan Sablon MLP. Dimana kedua peneliti ini melakukan rancang ulang (redesain) fasilitas sablon berupa meja dan kursi dalam upaya mengurangi keluhan ketidaknyamanan yang dirasakan oleh operator.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan alat sablon gelas dan kursi kerja yang ergonomis dengan konsep dan obyek berbeda. Penelitian ini mempertimbangkan fisibilitas perusahaan dalam penggunaan alat baru baik dari sisi biaya maupun aspek lainnya. Dengan melihat kekurangan dari peneliti sebelumnya, dapat menjadi bahan perbaikan pada perancangan alat sablon gelas dan kursi kerja pada penelitian ini.

METODOLOGI

A. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah atau tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Observasi Awal**
Tahap ini merupakan langkah awal sebelum melakukan penelitian dimana kita melakukan pengamatan untuk menemukan indikasi permasalahan.
2. **Identifikasi Masalah**
Jika sudah ditemukan permasalahan yang terjadi, maka perlu dilakukan identifikasi permasalahan secara menyeluruh agar dapat ditentukan langkah penyelesaian yang tepat
3. **Tujuan Penelitian**
Agar penyelesaian masalah dapat tepat sasaran maka perlu ditentukan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan.
4. **Pengumpulan Data**
Data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah:
 - a. Data primer meliputi : data keluhan operator, data waktu kerja, data denyut jantung operator, data Anthropolometri operator, *performance rating* operator, *allowance* operator
 - b. Data sekunder meliputi semua data yang diperoleh dari perusahaan maupun literatur lain yang sesuai.
5. **Uji Normalitas Data**
Setelah semua data diperoleh, maka selanjutnya dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data Antropometri dan data denyut jantung sudah berdistribusi normal.
6. **Uji Keseragaman Data**
Uji keseragaman data dapat dilakukan dengan menghitung Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Apabila terdapat data yang berada diluar dari batas kontrol maka data tersebut tidak digunakan dalam perhitungan.
7. **Uji Kecukupan Data**



Uji kecukupan data ini digunakan untuk mengetahui cukup atau tidaknya data hasil pengamatan yang telah terkumpul. Jika $N' = N$ maka jumlah data dinyatakan cukup. Sebaliknya, jika $N' > N$ maka harus dilakukan pengamatan kembali.

8. Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka dilakukan pengolahan data meliputi:

- Data Denyut Jantung**
Dilakukan pengolahan data denyut jantung sampai diperoleh berapa jumlah konsumsi energi yang diperlukan operator dalam beraktivitas.
- Data Antropometri**
Beberapa ukuran Anthropometri dipilih yang sesuai dengan kebutuhan perancangan alat sablon. Kemudian dilakukan perhitungan percentile untuk masing-masing ukuran Anthropometri yang terpilih.
- Data Waktu Kerja**
Data waktu kerja yang telah terkumpul dan memenuhi jumlah data, dihitung hingga menghasilkan waktu baku dan output standar.

9. Perancangan Produk

Dari daftar keluhan operator dapat diketahui bagian mana dari fasilitas kerja yang tidak ergonomis. Selanjutnya dilakukan perbaikan pada fasilitas kerja yang tidak ergonomis sampai dihasilkan produk yang nyaman digunakan. Dengan menerapkan percentil dari data Anthropometri, dapat dirancang fasilitas sablon yang ergonomis. Pertimbangan pemilihan bahan juga diperlukan, agar produk rancangan dibuat dengan biaya seminimal mungkin namun menghasilkan rancangan yang tepat guna.

10. Aplikasi Rancangan

Setelah proses perancangan selesai maka tahap selanjutnya dilakukan uji coba hasil perancangan. Dilakukan pengamatan dengan menggunakan kurva pembelajaran untuk melihat kapan operator sudah mulai terbiasa menggunakan fasilitas baru. Kondisi. Jika operator sudah dalam kondisi normal, maka dilakukan pencatatan kembali pada denyut jantung, waktu proses, dan keluhan operator terhadap fasilitas baru.

11. Kelayakan Hasil Rancangan

Fasilitas kerja yang dirancang dapat dinyatakan layak pakai bila dapat meningkatkan output, mengurangi tingkat keluhan operator, dan fisible bagi perusahaan.

12. Analisis dan Pembahasan

Analisa yang tepat pada hasil penelitian akan menampakkan keberhasilan penelitian. Perlu dilakukan pembahasan terhadap hasil penelitian apakah telah sesuai dengan tujuan penelitian.

13. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan jawaban terhadap pemecahan masalah sehingga harus tepat dengan rumusan masalah yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Beberapa ukuran Anthropometri yang dipakai untuk merancang produk :

- Tinggi Kursi**
Tinggi kursi ditentukan dengan ukuran dimensi tinggi popliteal (Tpo). Ukuran tinggi kursi kerja menggunakan persentil 50th agar kaki operator baik yang pendek maupun tinggi dapat menyentuh lantai dengan nyaman. Sehingga tinggi kursi rancangan adalah 46,27 cm, ditambah dengan ketebalan busa setebal 2,5 cm menjadi 48,77 cm.
- Panjang Kursi**
Panjang kursi ditentukan dengan ukuran dimensi panjang popliteal (Ppo). Ukuran panjang kursi ini menggunakan persentil 50th, agar operator yang mempunyai ukuran panjang pantat popliteal yang kecil maupun besar dapat menggunakan kursi tersebut dengan nyaman. Jadi panjang kursi rancangan adalah 44,57cm.
- Lebar Kursi**



Lebar kursi ditentukan dengan ukuran dimensi lebar pinggul (Lpi). Ukuran lebar kursi menggunakan persentil 95th, dengan tujuan agar operator yang paling besarpun dapat menggunakan kursi tersebut dengan nyaman. Jadi lebar kursi rancangan adalah 37,99 cm.

d. Tinggi meja sablon

Tinggi meja sablon ditentukan dengan ukuran dimensi tinggi siku duduk (Tsd). Ukuran tinggi meja sablon menggunakan persentil 50th ditambah dengan tinggi popliteal (Tpo). Jadi tinggi meja sablon rancangan adalah $25,6\text{cm} + 44,57\text{cm} = 70,17\text{ cm}$.

e. Panjang Alat sablon

Panjang alat kerja ditentukan dengan ukuran dimensi panjang jangkauan tangan (Pjt). Ukuran panjang alat sablon ini menggunakan persentil 5th agar operator dengan jangkauan tangan yang pendek dapat menjangkau dengan nyaman. Jadi panjang alat kerja adalah 71,67 cm.

f. Lebar Alat sablon

Lebar alat sablon ditentukan dengan ukuran dimensi panjang rentang tangan (Prt). Ukuran lebar alat sablon ini menggunakan persentil 5th agar operator dengan rentangan tangan yang pendek dapat bekerja dengan nyaman. Jadi lebar alat sablon adalah $157,72\text{ cm} : 2 = 79\text{ cm}$, tetapi pada kenyataannya lebar alat sablon cukup disesuaikan dengan lebar screen yaitu 35 cm.

2. Perancangan Produk

a. Kursi Kerja

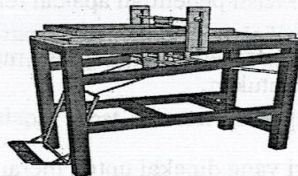
Bentuk kursi kerja hasil perancangan berdasarkan ukuran dimensi tubuh operator dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Prototype Kursi Kerja hasil Perancangan

b. Meja Sablon

Bentuk meja sablon hasil perancangan berdasarkan ukuran dimensi tubuh operator dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Prototype Alat Kerja setelah Perancangan

3. Biaya Pembuatan Produk

- Bahan Baku Utama terdiri dari : Kayu sengon 12 m, Kayu ramina 4 m, Kayu papan 1 m, Cat kayu warna kuning $\frac{1}{4}$ kg, Cat kayu warna hitam $\frac{1}{4}$ kg, Minyak cat, Busa $\frac{1}{2}$ m², Kulit sintesis $\frac{1}{2}$ m², sehingga total biaya bahan baku Rp 130.500,00
- Bahan Tambahan terdiri dari : Paku kecil 10 ons, Paku sedang 10 ons, Laker kecil 4 buah, Besi as 1m, Lem kayu $\frac{1}{4}$ kg, Rakel coklat 12 cm, Rakel biru 6 cm, Screen T120 ukuran 25x35 cm, Mur, baut dan ring, Per pegas 2 buah, Besi plat 2m x 2cm x 2mm, Pijakan kaki 2 buah, Besi plat 2m x 2cm x 2mm, Pijakan kaki 2 buah, Baut panjang 2 buah, Aluminium siku $\frac{1}{2}$ m, Jasa Perakitan, sehingga total biaya bahan tambahan Rp 243.800,00



Jadi total biaya pembuatan produk adalah Rp 374.300,00

4. Data keluhan operator sebelum dan setelah perancangan

Tabel I. Data Keluhan Operator Sebelum dan Setelah Perancangan

No	Keluhan	Sebelum Perancangan		Setelah Perancangan	
		Tidak Nyaman	Nyaman	Tidak Nyaman	Nyaman
1	Leher	✓	-	-	✓
2	Bahu	-	✓	-	✓
3	Siku	-	✓	-	✓
4	Pergelangan Tangan	-	✓	-	✓
5	Punggung Atas	✓	-	-	✓
6	Punggung Bawah	✓	-	-	✓
7	Pantat	✓	-	-	✓
8	Pinggul/Paha	✓	-	-	✓
9	Lutut	✓	-	-	✓
10	Pergelangan Kaki	✓	-	-	✓

(Sumber: Operator CV. Mulia Media Group, 2008)

5. Perbandingan Posisi Kerja operator Sebelum dan Setelah Perancangan

Posisi kerja operator dengan menggunakan alat kerja dan kursi kerja sebelum perancangan dan sesudah perancangan pada aktivitas penyablonan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3. Posisi Kerja Operator sebelum Perancangan (1) dan Posisi Kerja Operator setelah Perancangan (2)

6. Konsumsi Energi Operator

Dari hasil pengolahan data denyut jantung, maka dihasilkan konsumsi energi operator sebagai berikut :

a. Konsumsi Energi sebelum Perancangan

Konsumsi energi yang diperlukan oleh operator sebelum melakukan pekerjaan adalah sebesar 2,23 Kkal/menit dan konsumsi energi setelah bekerja adalah sebesar 4,05 Kkal/menit sehingga terjadi kenaikan kebutuhan konsumsi energi sebesar 1,82 Kkal/menit.

b. Konsumsi Energi setelah Perancangan

Konsumsi energi yang diperlukan oleh operator sebelum melakukan pekerjaan adalah sebesar 2,24 Kkal/menit dan konsumsi energi setelah bekerja adalah sebesar 3,04 Kkal/menit sehingga terjadi kenaikan kebutuhan konsumsi energi sebesar 0,8 Kkal/menit.

7. Waktu Baku dan Output Standar

Hasil pengolahan waktu kerja diperoleh waktu baku dan output standar sebagai berikut:

a. Sebelum Perancangan

Waktu baku proses penyablonan sebelum perancangan adalah sebesar 25,11 detik/unit dengan output standarnya adalah 143 unit/jam.

b. Setelah Perancangan



Waktu baku proses penyablonan setelah perancangan adalah sebesar 24,07 detik/unit dengan *output* standarnya adalah 150 unit/jam.

8. Kinerja Operator

Dari hasil waktu baku dan *output* standar maka dapat diketahui terjadi peningkatan jumlah *output* standar sebesar 7 unit/jam atau peningkatan kinerja sebesar 4,9 %.

9. Fisibilitas Perusahaan

a. Aspek Pendapatan Perusahaan

Dalam 1 bulan perusahaan memperoleh peningkatan pendapatan sebesar (7 unit x 7 jam/hari x 5 hari/minggu x 4 mgg/bln) = Rp 107.800,00/ bulan.

b. Aspek biaya

Apabila perusahaan mengeluarkan investasi untuk biaya pembuatan produk sebesar Rp 374.300,00, maka investasi ini akan kembali dalam jangka waktu 3 bulan 4 hari.

c. Aspek Kinerja Operator

Dari hasil poin 8 diketahui kinerja operator meningkat 4,9%

d. Aspek Produktivitas Perusahaan

Apabila pendapatan meningkat, kinerja operator meningkat, *output* meningkat, operator menjadi nyaman dalam bekerja maka dapat dikatakan perusahaan mengalami peningkatan produktivitas.

KESIMPULAN

1. Dengan menerapkan data Antropometri dan ilmu Ergonomi dalam merancang alat sablon gelas dan kursi kerja ternyata sangat berpengaruh terhadap kenyamanan kerja operator yang semula posisi kerja operator duduk di lantai tanpa menggunakan kursi serta alat kerja yang diletakkan di atas kedua kaki dalam posisi duduk bersila, menjadi posisi kerja duduk di kursi dengan alat sablon di atas meja.
2. Dengan menggunakan fasilitas kerja hasil perancangan berupa kursi dan meja sablon diperoleh peningkatan pada:
 - a) Konsumsi energi semula 4,05 kkal/menit menjadi 3,04 kkal/menit.
 - b) Waktu kerja yang semula 23,93 detik/unit menjadi 20,13 detik/unit.
 - c) Waktu baku yang semula 25,11 detik/unit menjadi 24,07 detik/unit.
 - d) *Output* standar yang semula 143 unit/jam menjadi 150 unit/jam.

Daftar Pustaka

- Gasperz, Vincent, 1998, *Manajemen Produktivitas Total Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*, PT.Gamedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Nurmianto, Eko, 2004, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Kedua, PT.Guna Widya, Surabaya.
- Sutalaksana, Anggawisata, Tjakramajaya, 1995, *Teknik Tata Cara Kerja*, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Wignjosoebroto, Sritomo, 1992, *Teknik Tata Cara Pengukuran Kerja*, Guna Widya, Jakarta.
- Wignjosoebroto, Sritomo, 2003, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, Guna Widya, Jakarta.

